

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Пермский химико-технологический техникум»  
(ГБПОУ «ПХТТ»)

Одобрено на заседании предметной (цикловой)  
комиссии общеобразовательных дисциплин  
Протокол № 1 от 12.09.2019

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора по УВиМР  
\*  
2 О.В. Князева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОУД.09 АСТРОНОМИЯ**

для специальности

**38.02.05 «Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров»**

Рабочая программа общеобразовательной дисциплины ОУД.09 «Астрономия» разработана на основе примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО (далее ООП СПО) на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ФГАУ ФИРО протокол №2 от 18.04.2018 года и с учетом требований ФГОС среднего общего образования (далее ФГОС СОО) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 № 413 (зарегистрирован в Минюсте России 07.06.2012 № 24480), Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 38.02.05 «Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 года № 835 (зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2014 года № 33769).

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Пермский химико-технологический техникум» (ГБПОУ «ПХТТ»)

Составитель: Шабаева Е.В. - преподаватель ГБПОУ «ПХТТ»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

стр.

- 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**
- 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**
- 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
- 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Астрономия» предназначена для изучения основных вопросов астрономии в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной образовательной программы СПО (ООП СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Астрономия», и в соответствии с Приказом Минобрнауки России «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» от 29 июня 2017 г. № 613; на основании Письма Минобрнауки России «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» от 20 июня 2017 г. № ТС-194/08.

Содержание программы учебной дисциплины «Астрономия» направлено на формирование у обучающихся:

- понимания принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и современной естественно-научной картины мира;

- знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;

- умений объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;

- познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных образовательных технологий;

- умения применять приобретенные знания для решения практических задач повседневной жизни;

- научного мировоззрения;

- навыков использования естественнонаучных, особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

В результате изучения учебной дисциплины «Астрономия» обучающиеся должны усвоить базовые понятия астрономии и представлений о современном космическом мире.

В результате изучения учебной дисциплины «Астрономия» обучающиеся должны уметь:

- использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды,

- применять знания при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

- использовать карту звездного неба и модель небесной сферы для нахождения координат светила;

- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;

- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;

- решать задачи на применение изученных астрономических законов.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования, - программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

## **2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Астрономия - наука, изучающая строение и развитие космических тел, их систем и всей Вселенной.

Методы астрономических исследований очень разнообразны. Одни из них применяются при определении положения космических тел на небесной сфере, другие - при изучении их движения, третьи - при исследовании характеристик космических тел различными методами и, соответственно, с помощью различных инструментов ведутся наблюдения Солнца, туманностей, планет, метеоров, искусственных спутников Земли.

В основе изучения учебной дисциплины «Астрономия» лежит установка на формирование у обучающихся целостной картины мира, что пробуждает у них эмоционально-ценностное отношение к изучаемому материалу, готовность к выбору действий определенной направленности, умение использовать методологию научного познания для изучения окружающего мира. Астрономия знакомит с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения.

Курс астрономии призван способствовать формированию современной научной картины мира, раскрывая развитие представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

**Цель учебной дисциплины «Астрономия»:** формирование представлений о современной естественнонаучной картине мира, о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

**Задачи учебной дисциплины:**

- дать обучающимся систему знаний, включающую основы астрономии на современном уровне ее развития;
- развивать мышление и творческие способности обучающихся;
- ознакомить обучающихся с вкладом отечественных и зарубежных ученых в развитие астрономии;
- сформировать у обучающихся умения систематизировать астрономические наблюдения;
- сформировать у обучающихся умения пользоваться справочной, учебной и хрестоматийной литературой.

Материал, изучаемый в начале курса, дает понимание наблюдаемых невооруженным глазом астрономических явлений. Для организации наблюдений можно использовать компьютерные приложения для отображения звездного неба, которые позволяют ориентироваться среди мириад звезд в режиме реального времени, получить информацию по наиболее значимым космическим объектам, подробные данные о планетах, звездах, кометах, созвездиях, познакомиться со снимками планет.

Астрофизическая направленность всех последующих тем курса соответствует современному положению в науке: получение обширных сведений о природе небесных тел, объяснение существующих закономерностей и раскрытие физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений. Это становится возможным благодаря широкому использованию физических теорий, а также исследований излучения небесных тел, проводимых практически по всему спектру электромагнитных волн не только с поверхности Земли, но и с космических аппаратов. Вселенная предоставляет возможность изучения таких состояний вещества и полей таких характеристик, которые пока недостижимы в земных лабораториях.

Особое место в освоении курса играют собственные наблюдения обучающихся во внеурочное время. Специфика этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами, во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином занятии, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

В программе дисциплины «Астрономия» представлен перечень дидактических единиц, последовательность их изучения, указывается количество часов аудиторной (обязательной) учебной нагрузки и самостоятельной работы обучающихся. Тем самым результаты обучения проявятся в приобретении навыков по решению задач и опыта самостоятельной работы.

Программа предполагает выполнение аудиторной (обязательной) учебной нагрузки через проведение аудиторных занятий разнообразных типов, которые позволяют использовать такие формы учебной деятельности как, индивидуальные и групповые задания, решение расчетных задач по определению основных астрономических величин, выполнение рефератов (сообщений, докладов), создание презентаций, проведение экскурсий, в том числе интерактивных и др. Все виды занятий тесно связаны между собой, что обеспечивает выявлять у обучавшихся глубину освоения материала и уровень подготовки. Тематика и форма проведения занятий зависят от поставленных преподавателем целей и задач, объема и характера занятий.

Содержание программы ориентировано междисциплинарный подход, в соответствии с которым обучающиеся должны усвоить знания и умения, необходимые для формирования единой целостной естественно-научной картины мира, определяющей формирование научного мировоззрения, востребованные в жизни и в практической деятельности.

В учебном плане отводится на изучение учебной дисциплины «Астрономия» отводится 60 часов максимальной нагрузки обучающихся, в том числе 20 часов самостоятельной работы, 40 часов аудиторных занятий.

Изучается дисциплина в 1-2 семестрах.

Изучение учебной дисциплины «Астрономия» завершается подведением итогов в форме дифференцированного зачета в рамках промежуточной аттестации обучающихся в процессе освоения ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования ППССЗ.

### **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебной дисциплины ОУД.09 «Астрономия» относится к обязательной предметной области «Естественные науки» в соответствии с ФГОС СОО, изучается на базовом уровне и входит в общеобразовательный цикл учебных дисциплин в соответствии с ООП СПО по специальности 38.02.05 «Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров» на базе основного общего образования с получением среднего общего образования ППССЗ,

Учебная дисциплина «Астрономия» имеет межпредметную связь с:

- общеобразовательной учебной дисциплиной: ОУД.12 Основы проектной и исследовательской деятельности.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение содержания учебной дисциплины «Астрономия» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

***личностных:***

- сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития астрономической науки;
- устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии;
- умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека.

***метапредметных:***

- умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

- владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии;

- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность;

- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий.

***предметных:***

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

- владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ВВЕДЕНИЕ

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования.

Наземные и космические телескопы, принцип их работы.

Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований.

История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

### РАЗДЕЛ 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АСТРОНОМИИ

Астрономия Аристотеля как «наиболее физическая из математических наук». Космология Аристотеля. Гиппарх Никейский: первые математические теории видимого движения Солнца и Луны и теории затмений. Птолемей (астрономия как «математическое изучение неба»). Создание первой универсальной математической модели мира на основе принципа геоцентризма.

Звездное небо (изменение видов звездного неба в течение суток, года). Летоисчисление и его точность (солнечный и лунный, юлианский и григорианский календари, проекты новых календарей).

Оптическая астрономия (цивилизационный запрос, телескопы: виды, характеристики, назначение).

Изучение околоземного пространства (история советской космонавтики, современные методы изучения ближнего космоса).

Астрономия дальнего космоса (волновая астрономия, наземные и орбитальные телескопы, современные методы изучения дальнего космоса).

**Демонстрация.** Карта звездного неба.

#### **Практическое занятие**

С помощью картографического сервиса (Google Maps и др.) посетить раздел «Космос» и описать новые достижения в этой области. <https://hi-news.ru/tag/kosmos>

### РАЗДЕЛ 2. УСТРОЙСТВО СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Система «Земля-Луна» (основные движения Земли, форма Земли, Луна - спутник Земли, солнечные и лунные затмения). Природа Луны (физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы).

Планеты земной группы (Меркурий, Венера, Земля, Марс; общая характеристика атмосферы, поверхности).

Планеты-гиганты (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун; общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца).

Астероиды и метеориты. Закономерность в расстояниях планет от Солнца. Орбиты астероидов. Два пояса астероидов: Главный пояс (между орбитами Марса и Юпитера) и пояс Койпера (за пределами орбиты Нептуна; Плутон - один из крупнейших астероидов этого пояса). Физические характеристики астероидов. Метеориты.

Кометы и метеоры (открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и болиды, метеорные потоки). Понятие об астероидно-кометной опасности.

Исследования Солнечной системы. Межпланетные космические аппараты, используемые для исследования планет. Новые научные исследования Солнечной системы.

#### **Демонстрация:**

Видеоролик «Луна» <https://www.youtube.com/watch?v=gV8eT2DtP1I>

Google Maps посещение планеты Солнечной системы <https://hi-news.ru/eto-interesno/v-google-maps-teper-mozhno-posetit-planetysolnechnoj-sistemy.html>

#### **Практическое занятие**

Используя сервис Google Maps, посетить:

- 1) одну из планет Солнечной системы и описать ее особенности;
- 2) международную космическую станцию и описать ее устройство и назначение.

### **РАЗДЕЛ 3. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ**

Расстояние до звезд (определение расстояний по годичным параллаксам, видимые и абсолютные звездные величины). Пространственные скорости звезд (собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд).

Физическая природа звезд (цвет, температура, спектры и химический состав, светимости, радиусы, массы, средние плотности). Связь между физическими характеристиками звезд (диаграмма «спектр - светимость», соотношение «масса - светимость», вращение звезд различных спектральных классов).

Двойные звезды (оптические и физические двойные звезды, определенных масс звезды из наблюдений двойных звезд, невидимые спутники звезд).

Открытие экзопланет - планет, движущихся вокруг звезд. Физические переменные, новые и сверхновые звезды (цефеиды, другие физические переменные звезды, новые и сверхновые).

Наша Галактика (состав - звезды и звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля). Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней. Сверхмассивная черная дыра в центре

Галактики. Радиоизлучение Галактики. Загадочные гамма-всплески. Другие галактики (открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары и сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик). Метагалактика (системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение

Метагалактики, гипотеза «горячей Вселенной», космологические модели Вселенной, открытие ускоренного расширения Метагалактики).

Происхождение и эволюция звезд. Возраст галактик и звезд.

Происхождение планет (возраст Земли и других тел Солнечной системы, основные закономерности в Солнечной системе, первые космогонические гипотезы, современные представления о происхождении планет).

Жизнь и разум во Вселенной (эволюция Вселенной и жизнь, проблема внеземных цивилизаций).

### **Практическое занятие**

Решение проблемных заданий, кейсов.

**Экскурсии, в том числе интерактивные (в планетарий, Музей космонавтики и др.):**

1. Живая планета.
2. Постигение космоса.
3. Самое интересное о метеоритах.
4. Обзорная экскурсия по интерактивному музею «Лунариум».
5. Теория и практика космического полета на тренажере «Союз — ТМА».

Ссылки:

- <http://www.planetarium-moscow.ru/world-of-astronomy/astronomical-news/>

- [http://www.kosmo-museum.ru/static\\_pages/interaktiv](http://www.kosmo-museum.ru/static_pages/interaktiv)

### **Самостоятельная работа обучающихся:**

- Работа с учебной и справочной литературой, другими источниками информации, в том числе с использованием современных компьютерных технологий, ресурсов сети Интернет.

- Самостоятельное ознакомление с учебным материалом по темам дисциплины, повторение.

- Поиск информации по теме с последующим ее использованием для подготовки и представления на аудиторных занятиях.

- Собственные наблюдения обучающихся за астрономическими явлениями, звездным небом, планетами и т.д.

- Решение расчетных задач по определению основных астрономических величин для закрепления способов решения (выполнение тренировочных заданий, по образцу).

- Самостоятельное выполнение заданий (домашних и индивидуальных), работа с таблицами, графиками, схемами.
- Работа над ошибками (исправление ошибок, допущенных при самостоятельной работе).
- Ведение астрономического словаря основных понятий и определений.
- Выполнение творческих заданий: подготовка рефератов (сообщений, докладов, эссе, сочинений-рассуждений), подготовка демонстрационного материала, в том числе электронных слайд-презентаций.
- Подготовка к различным формам контроля и промежуточной аттестации (тестированию, проверочной работе, зачету).

Для внеаудиторных занятий обучающимся наряду с решением задач и выполнением практических заданий предлагаются темы исследовательских и реферативных работ, в которых вместо рассмотрения отдельных вопросов предлагаются проблемные задания, требующие длительной работы в рамках одной правовой проблемы.

### **Примерные темы рефератов, исследовательских проектов:**

1. Астрономия — древнейшая из наук.
2. Современные обсерватории.
3. Об истории возникновения названий созвездий и звезд.
4. История календаря.
5. Хранение и передача точного времени.
6. История происхождения названий ярчайших объектов неба.
7. Прецессия земной оси и изменение координат светил с течением времени.
8. Системы координат в астрономии и границы их применимости.
9. Античные представления философов о строении мира.
10. Точки Лагранжа.
11. Современные методы геодезических измерений.
12. История открытия Плутона и Нептуна.
13. Конструктивные особенности советских и американских космических аппаратов.
14. Полеты АМС к планетам Солнечной системы.
15. Проекты по добыче полезных ископаемых на Луне.
16. Самые высокие горы планет земной группы.
17. Современные исследования планет земной группы АМС.
18. Парниковый эффект: польза или вред?
19. Полярные сияния.
20. Самая тяжелая и яркая звезда во Вселенной.
21. Экзопланеты.

22. Правда и вымысел: белые и серые дыры.
23. История открытия и изучения черных дыр.
24. Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.
25. Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов.
26. Проблема внеземного разума в научно-фантастической литературе.
27. Методы поиска экзопланет.
28. История радиопосланий землян другим цивилизациям.
29. История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.
30. Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян.
31. Проекты переселения на другие планеты: фантазия или осуществимая реальность.

**Примерные темы сообщений (докладов, презентаций):**

1. Астроархеологические памятники России.
2. Вселенная далекая и бесконечная...
3. Галактики с активными ядрами.
4. Гипотеза панспермии – перенос жизни в космосе.
5. Глобальные проблемы развития человеческой цивилизации в космическом пространстве.
6. Движение звезд как доказательство развития Вселенной.
7. Древняя астрономия Нового Света - инки, атцеки, майя.
8. Есть ли жизнь на Марсе?
9. Коричневые карлики – новый класс небесных объектов
10. Космические исследования комет и астероидов.
11. Космические исследования Луны в XXI веке.
12. Космические телескопы «Хаббла», «Кеплер» и др.
13. Кротовые норы в космосе.
14. Мыльные пузыри Вселенной.
15. Наблюдения редких астрономических явлений.
16. Обсерватории каменного века.
17. Поиск внеземных цивилизаций и пути поиска.
18. Создание планеты и жизни на ней.
19. Солнечные и лунные затмения: обстоятельства затмений.
20. Современные представления о структуре и свойствах Вселенной.
21. Созвездие по выбору автора: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
22. Топонимика звездного неба (происхождение названий в астрономии).
23. Ультрафиолетовые космические обсерватории «FUSE», «GALEX».

24. Учение о ноосфере как о новом этапе развития мировоззрения человечества.

25. Химия звезд и планет.

**Примерный перечень наблюдений:**

*Наблюдения невооруженным глазом*

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.

2. Движение Луны и смена ее фаз.

*Наблюдения в телескоп:*

1. Рельеф Луны.

2. Фазы Венеры.

3. Марс.

4. Юпитер и его спутники.

5. Сатурн, его кольца и спутники.

6. Солнечные пятна (на экране).

7. Двойные звезды.

8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).

9. Большая туманность Ориона.

10. Туманность Андромеды.

## 6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 6.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины, в т.ч. характеристика основных видов деятельности обучающихся

Наименование разделов	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов			Уровень освоения
			Л	ПР	СР	
<b>Введение.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Познакомиться с предметом изучения астрономии.</li> <li>- Определить роль астрономии в формировании современной картины мира и в практической деятельности людей.</li> <li>- Определить значение астрономии при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования</li> </ul>	Тема 1. Астрономия, ее значение и связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности астрономических методов исследования.	2	-		1
		Тема 2. Практическое применение астрономических исследований. Телескопы, принцип их работы. История развития отечественной космонавтики. Достижения современной космонавтики.	2	-		
<i>Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка сообщения (доклада, презентации), темы:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Астрономия - древнейшая из наук.</li> <li>- Что изучает астрономия.</li> <li>- Крупнейшие оптические телескопы мира.</li> <li>- Практическое применение астрономических исследований.</li> <li>- Космонавтика вчера, сегодня, завтра.</li> </ul> </li> <li>- Заполнить терминологический словарь новыми понятиями и определениями.</li> <li>- Представить графически (в виде схемы) взаимосвязь астрономии с другими науками, подчеркивая самостоятельность астрономии как науки и уникальность ее предмета.</li> <li>- Написать небольшое эссе о жизни и научной деятельности одного из отечественных астрономов периода XIX-XX века.</li> </ul>			-	-	2	
<b>Итого введение</b>			<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	
<b>Раздел 1. История развития астрономии.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Познакомиться с представлениями о Вселенной древних ученых.</li> <li>- Определить место и значение древней астрономии в эволюции взглядов на Вселенную.</li> <li>- Использовать карту звездного неба для нахождения координат светила.</li> <li>- Приводить примеры практического использования карты звездного неба.</li> <li>- Познакомиться с историей создания различных календарей.</li> </ul>	Тема 1.1. Астрономия в древности. Зарождение науки и этапы ее становления: астрономия в Древнем Египте; астрономические познания майя; развитие астрономии на Среднем Востоке (Древний Китай), в Древней Греции. Древнейшие обсерватории мира. Летоисчисление и его точность (солнечный и лунный, юлианский	2	-		1,2

Наименование разделов	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов			Уровень освоения
			Л	ПР	СР	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определить роль и значение летоисчисления для жизни и деятельности человека.</li> <li>- Определить значение использования календарей при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с инструментами оптической (наблюдательной) астрономии.</li> <li>- Определить роль наблюдательной астрономии в эволюции взглядов на Вселенную.</li> <li>- Определить взаимосвязь развития цивилизации и инструментов наблюдения.</li> <li>- Определить значение наблюдений при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с историей космонавтики и проблемами освоения космоса.</li> <li>- Определить значение освоения ближнего космоса для развития человеческой цивилизации и экономического развития России.</li> <li>- Определить значение знаний об освоении ближнего космоса для профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с проблемами освоения дальнего космоса. Определить значение освоения дальнего космоса для развития человеческой цивилизации и экономического развития России.</li> <li>- Определить значение знаний об освоении дальнего космоса для профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> </ul>	<p>и григорианский календари, проекты новых календарей).</p> <p>Тема 1.2. Звездное небо. Небесная сфера. Звезды и созвездия. Небесная сфера способы ее описания. Карта звездного неба. Небесные координаты. Эклиптика. Суточное и годовое движение звезд. Видимое движение звезд на различных географических широтах.</p> <p>Тема 1.3. Астрономия ближнего и дальнего космоса. Изучение околоземного пространства. Современные методы изучения ближнего космоса. Астрономия дальнего космоса. Современные методы изучения дальнего космоса. Наблюдение – основной метод астрономии.</p> <p><i>Практическое занятие 1</i> Изучение карты звездного неба. Измерение времени. Определение географической широты и долготы.</p>				
	<p><i>Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка сообщения (доклада, презентации), темы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Античные представления философов о строении мира.</li> <li>- Об истории возникновения названий созвездий и звезд.</li> <li>- История календаря</li> <li>- Хранение и передача точного времени.</li> <li>- История происхождения названий ярчайших объектов неба.</li> <li>- Прецессия земной оси и изменение координат светил с течением времени.</li> <li>- Понятие «сумерки» в астрономии.</li> <li>- Четыре «пояса» света и тьмы на Земле.</li> <li>- Астрономические и календарные времена года.</li> <li>- «Белые ночи» — астрономическая эстетика в литературе.</li> </ul> </li> <li>- Заполнить терминологический словарь новыми понятиями и определениями.</li> <li>- Составить систематизирующую таблицу «Этапы становления астрономии».</li> <li>- Ведение дневника наблюдения за звездным небом, изменение вида звездного неба в течение суток, изменение вида звездного неба в течение года.</li> </ul>				4	

Наименование разделов	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов			Уровень освоения
			Л	ПР	СР	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Работа с подвижной картой звездного неба, отображение изменения вида звездного неба.</li> <li>- Решение задач на построение небесной сферы в различных координатных системах, определение небесных координат, определение времени (связь времени с географической долготой, системы счета времени).</li> <li>- С помощью картографического сервиса (GoogleMaps и др.) посетить раздел «Космос» и описать новые достижения в этой области.</li> </ul>					
<b>Итого по разделу:</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
<b>Раздел 2. Устройство Солнечной системы.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Познакомиться с различными теориями происхождения Солнечной системы.</li> <li>- Определить значение знаний о происхождении Солнечной системы для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с понятиями «конфигурация планет», «синодический период», «сидерический период», «конфигурации планет и условия их видимости».</li> <li>- Научиться проводить вычисления для определения синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет.</li> <li>- Определить значение знаний о конфигурации планет для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с системой Земля - Луна (двойная планета).</li> <li>- Определить значение исследований Луны космическими аппаратами.</li> <li>- Определить значение пиотируемых космических экспедиций на Луну.</li> <li>- Определить значение знаний о системе Земля - Луна для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с физической природой Луны, строением лунной поверхности, физическими условиями на Луне.</li> <li>- Определить значение знаний о природе Луны для развития человеческой цивилизации.</li> <li>- Определить значение знаний о природе Луны для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с планетами земной группы.</li> <li>- Определить значение знаний о планетах земной группы для развития человеческой цивилизации.</li> <li>- Определить значение знаний о планетах земной группы для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с планетами-гигантами.</li> <li>- Определить значение знаний о планетах-гигантах для развития человеческой цивилизации.</li> <li>- Определить значение знаний о планетах-гигантах для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> </ul>	Тема 2.1. Происхождение Солнечной системы. Возраст Солнечной системы. Гипотезы происхождения Солнечной системы. Закономерности в Солнечной системе. Современные представления о происхождении Солнечной системы. Состав и масштабы солнечной системы.	2	-		1,2
		Тема 2.2. Конфигурации и условия видимости планет. Конфигурации планет. Периоды обращения планет и их связь. Законы движения планет. Небесная механика. Законы Кеплера, открытие планет.	2	-		
		Тема 2.3. Система Земля-Луна. Планета Земля. Строение. Атмосфера и строение атмосферы. Магнитное поле Земли. Луна - естественный спутник Земли. Физические условия на Луне. Рельеф. Исследование Луны.	2	-		
		Тема 2.4. Планеты Солнечной системы. Малые тела Солнечной системы. Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Земля и Марс. Планеты-гиганты. Особенности планет-гигантов. Спутники и кольца планет. Астероиды, метеориты, кометы, малые планеты. Открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и болиды, метеорные потоки.	2	-		
		Тема 2.5. Звезды. Эволюция звезд. Звезды: основные физико-химические характеристики. Расстояния до звезд. Видимая и абсолютная звездная величина.	2	-		

Наименование разделов	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов			Уровень освоения
			Л	ПР	СР	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Познакомиться с малыми телами Солнечной системы. Определить значение знаний о малых телах</li> <li>- Солнечной системы для развития человеческой цивилизации.</li> <li>- Определить значение знаний о малых телах Солнечной системы для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с общими сведениями о Солнце.</li> <li>- Определить значение знаний о Солнце для развития человеческой цивилизации.</li> <li>- Определить значение знаний о Солнце для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Изучить взаимосвязь существования жизни на Земле и Солнца.</li> <li>- Определить значение знаний о Солнце для существования жизни на Земле.</li> <li>- Определить значение знаний изучения Солнца как источника жизни на Земле для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Изучить законы Кеплера.</li> <li>- Определить значение законов Кеплера для изучения небесных тел и Вселенной.</li> <li>- Определить значение законов Кеплера для открытия новых планет.</li> <li>- Познакомиться с исследованиями Солнечной системы.</li> <li>- Определить значение межпланетных экспедиций для развития человеческой цивилизации.</li> <li>- Определить значение современных знаний о межпланетных экспедициях для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> </ul>	<p>Цвет, спектры и температура звезд. Виды звезд. Важнейшие закономерности в мире звезд.</p> <p>Тема 2.6. Общие сведения о Солнце. Солнце и жизнь Земли. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Магнитное поле Солнца. Модель внутреннего строения Солнца. Источники солнечной энергии. Солнечная атмосфера. Влияние солнечной активности на географические и биологические процессы на Земле.</p> <p>Тема 2.7. Исследование Солнечной системы. Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Обсерватории, радиотелескопы. Внеатмосферная астрономия: межпланетные экспедиции, космические миссии и межпланетные космические аппараты. Новые научные исследования Солнечной системы.</p> <p><i>Практическое занятие 2</i> Сравнительный анализ планет Солнечной системы. Определение размеров тел Солнечной системы. Определение расстояний до тел Солнечной системы различными методами.</p>				
	<p><i>Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка сообщения (доклада, презентации), темы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Античные представления философов о строении мира.</li> <li>- Возраст Земли (Солнца, Солнечной системы) (на выбор обучающегося).</li> <li>- Закон всемирного тяготения: явление прецессии и его объяснение на основе закона всемирного тяготения.</li> <li>- Законы Кеплера – законы движения небесных тел.</li> <li>- Луна - естественный спутник Земли.</li> <li>- Марс как ближайшей к Земле планета.</li> <li>- Карликовые планеты и планеты-гиганты.</li> <li>- Плутон - планета или звезда.</li> </ul> </li> </ul>				8	

Наименование разделов	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов			Уровень освоения
			Л	ПР	СР	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сатурн и его исчезающие кольца.</li> <li>- Метеоритные потоки.</li> <li>- Последствия падения Тунгусского метеорита.</li> <li>- Комета Галлея.</li> <li>- Звезды: характеристики и их закономерности.</li> <li>- Солнце как звезда.</li> <li>- Солнечная активность и ее влияние на Землю.</li> <li>- Полярные сияния.</li> <li>- Влияние солнечных и лунных затмений на Землю.</li> <li>- Самая тяжелая и яркая звезда во Вселенной.</li> <li>- Значимые астрономические события текущего учебного года.</li> <li>- Загрязнение космического пространства.</li> <li>- Конструктивные особенности советских и американских космических аппаратов.</li> <li>- Современные наземные обсерватории.</li> </ul> <p>- Заполнить терминологический словарь новыми понятиями и определениями: «конфигурация планет», «синодический период», «сидерический период», «конфигурации планет и условия их видимости» и др.</p> <p>- Ведение дневника наблюдения за планетами и звездами, изменение их положения с течением времени. Движение Луны и смена ее фаз.</p> <p>- Составить схему Солнечной системы.</p> <p>- Составить и заполнить таблицу «Сравнительная характеристика планет Солнечной системы»</p> <p>- Описать Звездное небо по карте Google Map, выбрав свой город в локации.</p> <p>- Решение задач на вычисление характеристик движения планет, определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел.</p> <p>- Решение задач на законы Кеплера.</p> <p>- Изобразить графическое положение планет Солнечной системы с учетом масштаба и реального расположения небесных тел на момент проведения работы.</p> <p>- Изобразить положение планет Солнечной системы с использованием данных «Астрономического календаря» на текущий учебный год.</p> <p>- Используя сервис GoogleMaps, посетить: <ul style="list-style-type: none"> <li>- одну из планет Солнечной системы и описать ее особенности;</li> <li>- международную космическую станцию и описать ее устройство и назначение.</li> </ul> </p> <p>- Написать эссе на темы «Выдающееся открытие (изобретение) в астрономии», «Парниковый эффект: польза или вред?», «Возможна ли жизнь на Марсе?» (мнение обучающегося).</p> <p>- Экскурсии, в том числе интерактивные (в планетарий, Музей космонавтики и др.).</p>					
<b>Итого по разделу</b>			<b>14</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
<b>Раздел 3. Строение и эволюция Вселенной.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучить методы определения расстояний до звезд.</li> <li>- Определить значение знаний об определении расстояний до звезд для изучения Вселенной.</li> </ul>	Тема 3.1. Строение и эволюция Вселенной. Астрономическая картина мира - картина строения и эволюции Вселенной. Происхождение Вселенной – концепция	2	-		1,2

Наименование разделов	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов			Уровень освоения
			Л	ПР	СР	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определить значение знаний об определении расстояний до звезд для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с физической природой звезд.</li> <li>- Определить значение знаний о физической природе звезд для человека.</li> <li>- Определить значение современных знаний о физической природе звезд для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с видами звезд.</li> <li>- Изучить особенности спектральных классов звезд.</li> <li>- Определить значение современных астрономических открытий для человека.</li> <li>- Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться со звездными системами и экзопланетами.</li> <li>- Определить значение современных астрономических знаний о звездных системах и экзоплантах для человека.</li> <li>- Определить значение этих знаний для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с представлениями и научными изысканиями о нашей Галактике, с понятием «галактический год».</li> <li>- Определить значение современных знаний о нашей Галактике для жизни и деятельности человека.</li> <li>- Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с различными галактиками и их особенностями.</li> <li>- Определить значение знаний о других галактиках для развития науки и человека.</li> <li>- Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с различными гипотезами и учениями о происхождении галактик.</li> <li>- Определить значение современных астрономических знаний о происхождении галактик для человека.</li> <li>- Определить значение современных знаний о происхождении галактик для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с эволюцией галактик и звезд.</li> </ul>	<p>Большого взрыва. Открытие «темной материи» и «темной энергии».</p> <p>Тема 3.2. Состав и структура Галактики. Наша Галактика – Млечный путь. Звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля. Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней; радиоизлучение. Открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары). Млечный Путь, наша Галактика (ее ядро, спиральные рукава, состав, местоположении в ней Солнца и Земли), звездные скопления, туманности, облака и т.д.</p> <p>Тема 3.3. Звездные системы. Экзопланеты. Двойные звезды. Способы определения планет. Свойства экзопланет. Самые известные экзопланетные системы. Существование жизни вне Земли. Поиски жизни на планетах Солнечной системы.</p> <p>Тема 3.4. Вселенная сегодня: астрономические открытия. Основы современной космологии. Метагалактика (системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза «горячей Вселенной», космологические модели Вселенной, открытие ускоренного расширения Метагалактики). Происхождение и эволюция звезд. Возраст галактик и звезд. происхождение и эволюция звезд «Красное смещение» и закон Хаббла. Жизнь и разум во Вселенной (эволюция Вселенной и жизнь, проблема внеземных цивилизаций).</p>				
			2	-		
			2	-		
			2	-		

Наименование разделов	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов			Уровень освоения
			Л	ПР	СР	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определить значение знаний об эволюции галактик и звезд для человека.</li> <li>- Определить значение современных знаний об эволюции галактик и звезд для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с различными гипотезами о существовании жизни и разума во Вселенной.</li> <li>- Определить значение изучения проблем существования жизни и разума во Вселенной для развития человеческой цивилизации.</li> <li>- Определить значение современных знаний о жизни и разуме во Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> <li>- Познакомиться с достижениями современной астрономической науки.</li> <li>- Определить значение современных астрономических открытий для человека.</li> <li>- Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.</li> </ul>	<p><i>Практическое занятие 3</i> Круглый стол на тему «Жизнь и разум. Одиноки ли мы во Вселенной?», обсуждение докладов.</p> <p><i>Практическое занятие 4</i> Обобщающие занятие по дисциплине. Повторение пройденного материала: вопросы и ответы. Итоговая контрольная работа по всему курсу.</p>	-	2		
	<p><i>Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка сообщения (доклада, презентации), темы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.</li> <li>- Взгляды ученых на происхождение Солнечной системы.</li> <li>- Биологические теории возникновения жизни.</li> <li>- Проблема внеземного разума в научно-фантастической литературе.</li> <li>- Методы поиска экзопланет.</li> <li>- Галактика «Млечный путь»: исследование нашей галактики в настоящее время.</li> <li>- Млечный путь в мифах и легендах народов мира.</li> <li>- Гипотеза «горячей Вселенной».</li> <li>- Гипотеза Оорта об источнике образования комет.</li> <li>- Новые и сверхновые звезды.</li> <li>- История открытия и изучения черных дыр.</li> <li>- Сверхмассивная черная дыра в центре Галактики.</li> <li>- Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями.</li> <li>- Проекты переселения на другие планеты: фантазия или осуществимая реальность.</li> <li>- Поиск внеземных цивилизаций российскими учеными.</li> <li>- Нобелевские премии по физике за работы в области космологии.</li> </ul> </li> <li>- Ведение дневника наблюдения за звездами.</li> <li>- Заполнить терминологический словарь новыми понятиями и определениями.</li> <li>- Заполнить таблицу «Галактики, их классификация».</li> <li>- Заполнить таблицу «Космологические модели Вселенной».</li> </ul>		-	-	6	

Наименование разделов	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов			Уровень освоения
			Л	ПР	СР	
	- Решение задач на определение скоростей светящихся объектов. - Написать эссе на темы «Правда и вымысел: белые и серые дыры», «Человечество заявляет о своем существовании». - Экскурсии, в том числе интерактивные (в планетарий, Музей космонавтики и др.).					
		<b>Итого по разделу</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
		<b>Всего</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Требования к минимальному учебно-методическому обеспечению обучения**

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Астрономия» обучающимся предоставлена возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронные книги, практикумы, тесты и др.).

Перечень рекомендуемых источников:

Основные источники:

Дополнительные источники:

Словари:

Интернет-источники:

### **7.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета физики, в котором имеется возможность свободного доступа в Интернет во время учебного занятия. Помещение кабинета соответствует требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Оборудование рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых-астрономов, модели и др.).

Технические средства обучения:

- аудиовизуальные средства;
- компьютерные средства;
- экран проекционный.

Программное обеспечение:

- Windows 7,8,10 Professional;
- Windows Server 2003, 2012;
- MS Office 2013, 2016, 2019;

**Разработчик:**

ГБПОУ «ПХТТ»

преподаватель

Шабаета Е.В.

**Технический эксперт:** методист

Мизева О.Е.